

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA PHÂN ĐOẠN AYUNPA - PHÚ TỨC THUỘC ĐỚI ĐỨT GỖY SÔNG BA

ĐỖ VĂN LĨNH

I. MỞ ĐẦU

Đới đứt gãy Sông Ba (RBF) đã được nghiên cứu và đề cập ở các góc độ khác nhau [2-6, 8-15, 17]. Các tài liệu hiện có [2, 6, 8, 11, 12, 15, 17] vẽ đới này kéo dài từ nam Kon Tum tới Tuy Hòa, giới hạn bởi hai đứt gãy chính phương tây bắc - đông nam phát triển gần song song với nhau (*hình 1a*) có hướng cắm chụm vào nhau. Các đứt gãy rìa tây nam RBF đổ về phía đông bắc với góc dốc 80 - 85°, đứt gãy rìa đông bắc lại đổ về phía tây nam với góc khoảng 60 - 70° và chúng tạo nên một địa hào dạng bậc không cân xứng [2, 14], được lấp đầy chủ yếu bởi các trầm tích Miocen muộn - Đệ Tứ ở các trũng không liên tục dọc đới: Plei Ku, Cheo Reo, Phú Túc và Tuy Hòa [9]. Công trình [15] mô tả RBF vào hệ đứt gãy Sông Ba có độ rộng 30 - 100 km, kéo dài 500 km theo phương tây bắc - đông nam từ biển Nha Trang qua Phú Túc, Plei Ku, Kon Tum... đến biên giới Việt Lào và còn tiếp tục kéo dài khoảng 600 km trên phạm vi lãnh thổ Lào (*hình 1a*). Phân đứt gãy từ Nha Trang ra Biển Đông gần như tiếp nối với RBF được gọi là đứt gãy Nha Trang [15], các công trình [13, 14] và nhiều tác giả khác mô tả vào đới trượt cắt Tuy Hòa. Biểu hiện hoạt động rõ nét của đới trượt cắt Tuy Hòa đến tận Miocen muộn [13] (*hình 2*) với hướng cắm mặt trượt đứt gãy chủ yếu về phía đông bắc. Vấn đề đới trượt cắt Tuy Hòa có thuộc RBF hay không còn có nhiều ý kiến chưa thống nhất.

Các công trình [2, 8, 15] đều cho RBF chủ yếu hoạt động trong Kainozoi muộn với kiểu trượt thuận - bằng trái hoặc bằng phải từ Miocen muộn [17]. Công trình [9] chia sự phát triển trầm tích Kainozoi dọc theo RBF vào ba phụ thời kỳ: Miocen muộn, Pliocen và Đệ Tứ hoặc ba giai đoạn [10]. Công trình [6] ghép RBF vào đới đứt gãy Ia Sir - Sông Ba gồm hai nhánh chính chạy song song dài trên 200 km, nhưng so le với nhau và cắm chụm vào nhau gần tương tự như công trình [2, 8, 15], hoạt động trước Pliocen với kiểu trượt trái - thuận và trượt bằng phải

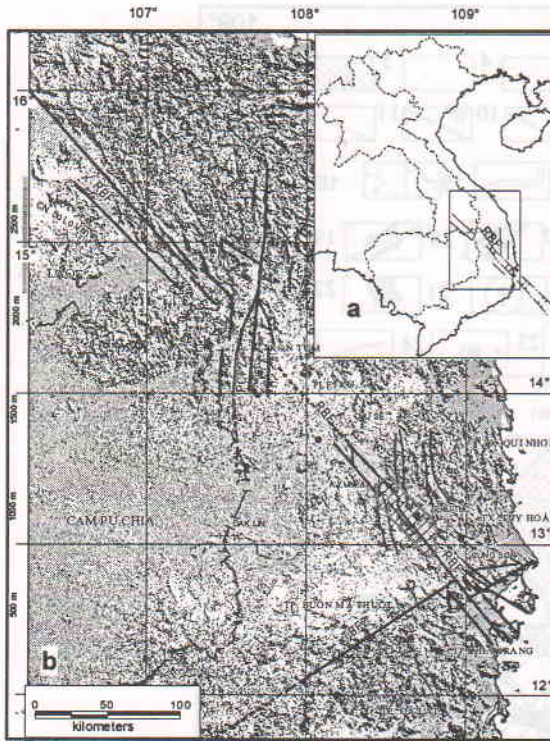
chủ đạo trong Pliocen - Đệ Tứ. Khó hiểu ở kết luận của công trình [6] là "pha sớm diễn ra vào Miocen với trục nén ép ngang phương á kinh tuyến và đới đứt gãy (tức RBF) trượt bằng trái". Với trục nén ép ngang như vậy, RBF sẽ trượt bằng phải mới phù hợp với elipsoid biến dạng?

Trên địa hình độ cao số (DEM - Digital Elevation Model) (*hình 1b*), RBF biểu hiện không phải toàn bộ là cặp đứt gãy chính chạy song song với nhau mà ở từng khu vực có nét khác nhau (*hình 1b*). Đứt gãy chính phía đông bắc của đới đứt gãy kéo dài trên 500 km theo phương TB-ĐN, từ phía bắc cao nguyên Boloven (lãnh thổ Lào) chạy về khu vực ngã ba biên giới Việt Nam - Lào - Campuchia, bị khống chế bởi đới đứt gãy Sông Pô Cô có phương kinh tuyến, tiếp đến là biểu hiện kém rõ trên DEM từ khu vực nam Sa Thầy qua Plei Ku đến nam Chư Sê, rõ nét khi đi qua khu vực Ayunpa - đèo Tona cho đến Phú Túc, bắt đầu chuyển phương từ TB-ĐN sang TTB-ĐĐN đến á vĩ tuyến cho đến Tuy Hòa. Đứt gãy chính phía tây nam của RBF chỉ bắt đầu từ phía đông bắc cao nguyên Boloven (Lào), phát triển rõ nét trên DEM ở ba đoạn: cao nguyên Boloven tới ngã ba biên giới, nam Ayunpa tới đèo Tona, đông nam đèo Tona tới tận Bắc Nha Trang, các phân đoạn còn lại biểu hiện không rõ. Biểu hiện của RBF ảnh vệ tinh Landsat TM cũng cho quang cảnh gần tương tự.

II. CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT PHÂN ĐOẠN AYUNPA - PHÚ TỨC (APFS)

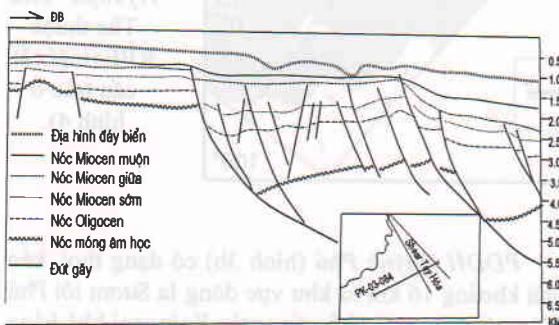
1. Các đơn vị cấu trúc đúng

a) *Tầng cấu trúc móng chủ yếu trước Kainozoi* gồm các đá magma xâm nhập Paleozoi muộn (phức hệ Bén Giàng), các đá magma xâm nhập Mesozoi giữa-muộn (phức hệ Văn Canh), các đá chủ yếu trầm tích lục nguyên Mesozoi giữa (hệ tầng Đak Krông), các đá núi lửa - pluton Mesozoi muộn và



Hình 1. Đới đứt gãy Sông Ba (RBF) trên địa hình độ cao số (DEM)

Chỉ dẫn : 1. Vị trí khu vực nghiên cứu, 2. Địa danh, 3. Đới đứt gãy Sông Ba, 4. Đới đứt gãy Tuy Hòa - Biên Hòa, 5. Đới đứt gãy Sông Pô Cò, 6. Hướng chuyển dịch cánh đứt gãy, 7. Đứt gãy chính thể hiện rõ trên DEM, 8. Đứt gãy phụ thể hiện rõ, 9. Đứt gãy thể hiện kém rõ trên DEM, 10. Hướng cắm của đứt gãy. Nguồn DEM : của cơ quan NASA, Mỹ, chụp lập thể mặt đất từ vệ tinh bước sóng rada, độ phân dải 90 m.



Hình 2. Mặt cắt địa chấn tuyến PK-03-084 qua đới cắt trượt Tuy Hòa [13]

các đai mạch có thành phần tương phản Cù Mông - Phan Rang tuổi Paleo - Eocen (?) [2]. Các đá của tầng cấu trúc này lộ dọc phương phát triển tây bắc - đông nam của APFS, cấu tạo nền móng của trũng Phú Túc và bị phủ bởi các trầm tích Miocen muộn - Đệ Tứ (hình 3a), có thể phân ra như sau :

b) **Tầng cấu trúc lấp đầy địa hào Miocen muộn** gồm chủ yếu trầm tích của hệ tầng Sông Ba [8], bề dày khoảng 262 m, không lộ ra trên mặt, chỉ gặp trong các lỗ khoan với độ sâu 115 m (LK758), 214,9 m (LK01), 150 m (LK754) bị phủ bất chính hợp bởi tầng cấu trúc trầm tích Pliocen (hình 4). Mặt cắt từ dưới lên trên có thể chia ra làm hai phần. Phần dưới chủ yếu gồm cuội kết, cát kết, bột kết, sét kết xen cát kết, thấu kính sét than, than nâu. Phần trên cơ bản là bột kết, sét kết xen cát kết màu xám nâu đến xám đen (hình 5).

c) **Tầng cấu trúc lấp phủ địa hào Pliocen - Đệ Tứ** gồm hai phụ tầng cấu trúc (PTCT) :

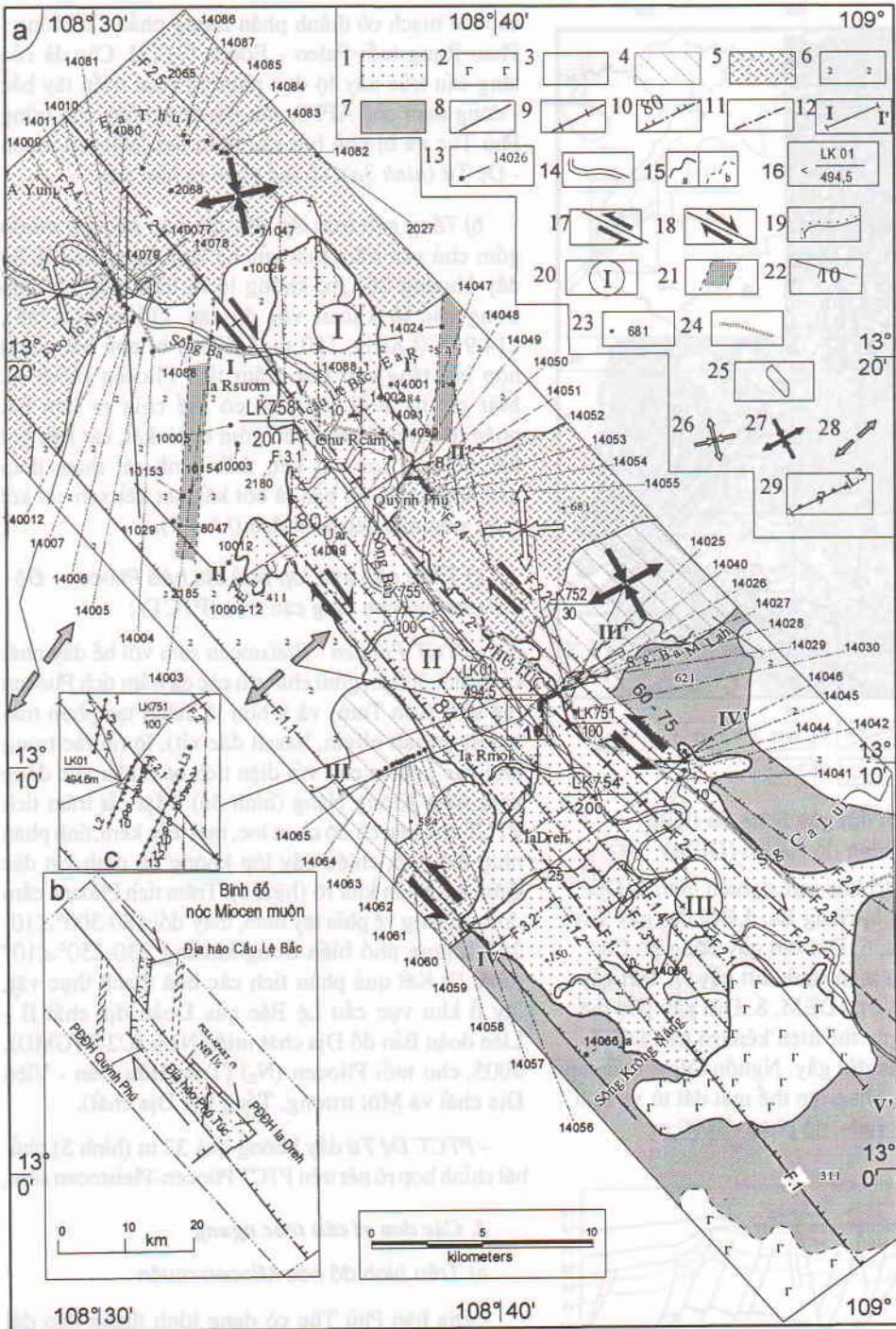
- **PTCT Pliocen - Pleistocen sớm** với bề dày nhất có thể tới 300 m, gồm chủ yếu các đá trầm tích Pliocen (hệ tầng Kon Tum) và ít hơn là thành tạo phun trào basalt (basalt olivin, basalt đặc xít), lộ rải rác trong khu vực nghiên cứu với diện tích bé ở khu vực đông nam sông Krông Năng (hình 3a). Mặt cắt trầm tích PTCT chủ yếu có độ chọn lọc, mài tròn kém, tính phân nhip thô-mịn, chiều dày lớp không ổn định với đặc điểm hai phần khá rõ (hình 5). Trầm tích Pliocen cắm đơn nghiêng về phía tây nam, thay đổi $180-300^\circ \angle 10-25^\circ$, nhưng phổ biến trong khoảng $230-250^\circ \angle 10^\circ$ (ảnh 1). Kết quả phân tích các hoá thạch thực vật, lấy ở khu vực cầu Lệ Bắc của Đoàn địa chất II - Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam (U2-SVGMD), 2005, cho tuổi Pliocen (N₂) (Trần Hữu Dân - Viện Địa chất và Môi trường, Tổng hội Địa chất).

- **PTCT Đệ Tứ** dày không quá 32 m (hình 5) phủ bất chính hợp rõ nét trên PTCT Pliocen-Pleistocen sớm.

2. Các đơn vị cấu trúc ngang

a) Trên bình đồ nóc Miocen muộn

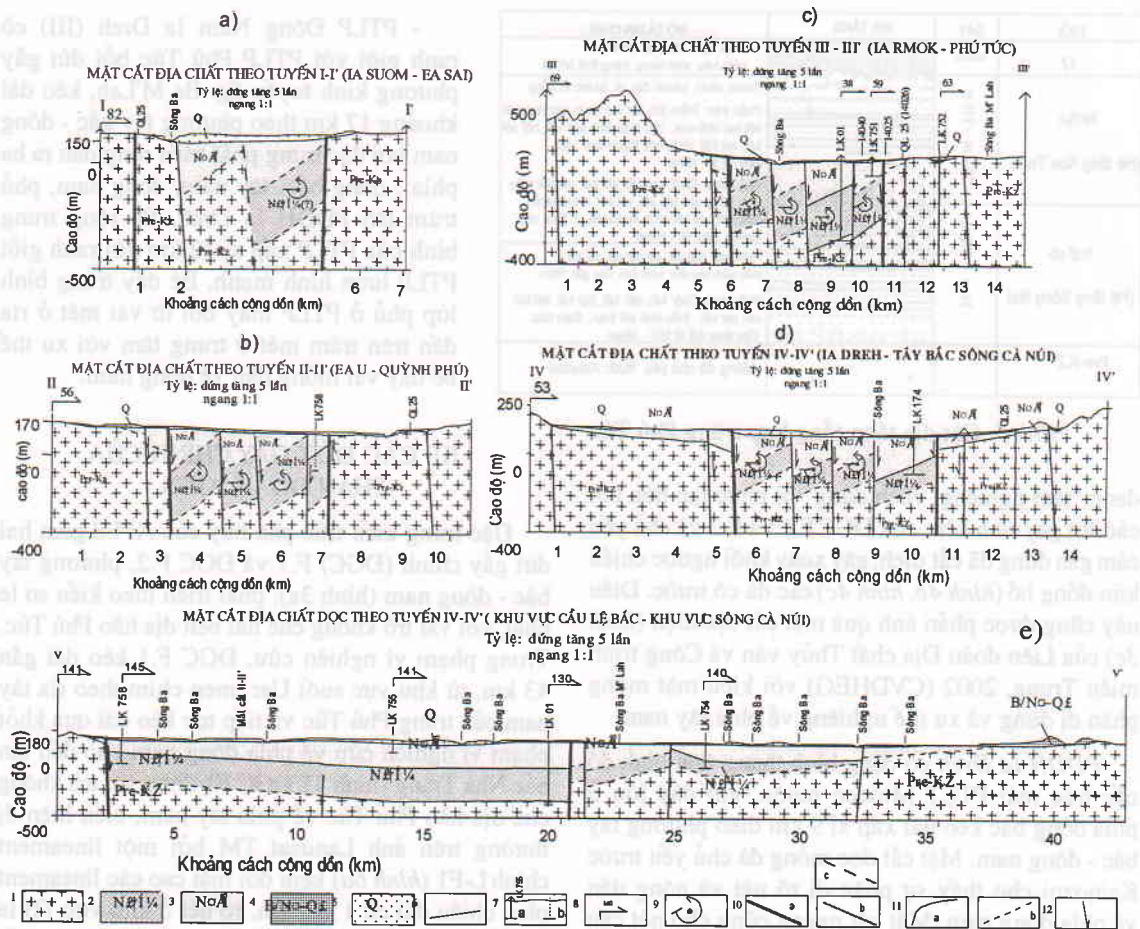
- Địa hào Phú Túc có dạng hình thang kéo dài tới 25 km từ đông Ia Sương tới đông nam Ia Dreh và bị khống chế hai bên bởi hai đứt gãy chính (ĐGC) F.1 và F.2 (hình 3b, hình 3a) trải gần song song nhưng so le phải với nhau với biên độ chông phủ 25 km, tạo nên cấu trúc địa hào bất cân xứng. ĐGC (F.1) ở phía tây nam của địa hào Phú Túc cắm góc rất dốc (84°) về phía đông bắc, đứt gãy chính phía



← Hình 3.
Sơ đồ cấu trúc - kiến tạo phân đoạn Ayunpa - Phú Túc thuộc RBF (mặt cắt cấu trúc ở hình 4).

đông bắc (F.2) địa hào lại chủ yếu cắm đứng. Hai đầu địa hào bị khống chế bởi hai đứt gãy : một có phương kinh tuyến ở phía tây bắc, một có phương đông bắc ở phía đông nam (hình 3b). Địa hào Phú Túc có thể chia làm hai phân đoạn địa hào (PĐĐH).

PĐĐH Quỳnh Phú (hình 3b) có dạng thoi, kéo dài khoảng 16 km từ khu vực đông Ia Sương tới Phú Túc với móng đá chủ yếu trước Kainozoi khá bằng (trên mặt cắt dọc), hơi nâng nhẹ về phía tây bắc. Mặt cắt ngang qua PĐĐH này cho thấy kiểu cấu trúc







Hình 4. Các mặt cắt địa chất ngang và dọc trung Phú Túc

Chú giải : 1. Móng trước Kainozoi, 2. Trầm tích Miocen muộn, hệ tầng Sông Ba, 3. Trầm tích Pliocen, hệ tầng Kon Tum, 4. Phun trào basalt tuổi Pliocen-Pleistocen sớm, 5. Trầm tích Đệ Tứ không phân chia, 6. Ranh giới địa chất, 7. Lỗ khoan và số hiệu : a. trên mặt cắt, b. chiều vào mặt cắt, 8. Phương vị mặt cắt, 9. Chuyển động xoay khối, 10. Đứt gãy : a. chính, b. phụ, c. giả định, 11. Ranh giới địa chất : a. xác định, b. suy đoán, 12. Chuyển động của cánh đứt gãy

← CHÚ GIẢI (hình 3)

1. Trầm tích Đệ Tứ, 2. Basalt Pliocen - Đệ Tứ, 3. Trầm tích Pliocen, hệ tầng Kon Tum ($N_2 kt$), 4. Granitoid, phức hệ Định Quán ($K dq$), 5. Phun trào acid, hệ tầng Nha Trang ($K nt$), 6. Granitoid, phức hệ Vân Canh ($T_2 vc$), 7. Granitoid, phức hệ Bến Giàng ($P bg$), 8. Đứt gãy : a. chính, b. phụ, 9. Đứt gãy cắm đứng, 10. Đứt gãy cắm nghiêng và giá trị góc cắm, 11. Đứt gãy bị phủ, 12. Tuyến mặt cắt địa chất và số hiệu, 13. Điểm khảo sát và số hiệu, 14. Sông Ba, 15. Ranh giới địa chất : a. xác định, b. giả định, 16. Lỗ khoan : từ số - số hiệu, mẫu số - độ sâu, 17. Đứt gãy trượt bằng trái chủ yếu trong Miocen sớm - giữa, 18. Đứt gãy trượt bằng phải đến thuận-phải trong Miocen muộn - Đệ Tứ, 19. Ranh giới bốn trung Phú Túc, 20. PTLP và số hiệu, 21. Đới khoáng hóa sulfua đa kim, 22. Thế nằm, 23. Điểm độ cao, 24. Đường ô tô, 25. Ranh giới phân đoạn Ayunpa - Phú Túc, 26. Trường ứng suất kiến tạo (TUSKT) chủ yếu trượt bằng trong Miocen sớm - giữa, 27. TUSKT chủ yếu trượt bằng trong Miocen muộn, 28. TUSKT chủ yếu tách giãn trong Pliocen - Đệ Tứ, 29. Tuyến đo sâu điện và số hiệu tuyến, điểm đo

TUỔI	ĐÀY	ĐỊA TẦNG	MÔ TẢ ĐỊA CHẤT
Q	<32m		Cuội, sạn, cát, bột, sét màu xám nâu, xám vàng, trạng thái bờ rời
N=kt (Hệ tầng Kon Tum)	13,2 m - 215 m		Bazan ovin, bazan đặc xỉt, bazan lò hồng Phần trên: Trầm tích hạt thô - mịn xen nhịp cát kết hạt nhỏ-vừa, xen thấu kính sạn kết, bột sét kết, sét kết chứa hóa thạch thực vật. Đáy 13,2 - 107m
NĐ sb (Hệ tầng Sông Ba)	34 m - 262 m		Phần trên: Bột kết, sét kết, cát kết, cát kết màu xám trắng xen bột kết, sét kết chứa kaolinit, diatomit, sét kết chứa diatomea, ít than nâu (mỏng). Đáy 16 - 108m Phần dưới: Cuội kết, cát kết, cát kết, sét kết màu xám nâu đến xám đen. Đáy gần 100m Phần dưới: Cuội kết, cát kết, bột kết, sét kết xen cát kết, thấu kính sét than, than nâu. Đáy thay đổi từ 150 - 164m
Pre-KZ			Móng đá chủ yếu trước Kanozoi

Hình 5. Cột địa tầng tổng hợp trung Phú Túc

dạng "tám nghiêng, vách đứng" bị phức tạp hóa bởi các đứt gãy sinh kèm của ĐGCF.1 và F.2 và chủ yếu cắm gần đứng đã cắt dịch, gây xoay khối ngược chiều kim đồng hồ (hình 4b, hình 4c) các đá có trước. Điều này cũng được phản ánh qua mặt cắt địa-điện (hình 3c) của Liên đoàn Địa chất Thủy văn và Công trình miền Trung, 2002 (CVDHEG) với kiểu mặt móng phân dị đứng và xu thế nghiêng về phía tây nam.

PĐDH Ia Dreh có dạng hình thang trên bình đồ cấu trúc mái PTCT Miocen muộn, với đáy lớn ở phía đông bắc kéo dài xấp xỉ 9 km theo phương tây bắc - đông nam. Mặt cắt dọc móng đá chủ yếu trước Kainozoi cho thấy sự phân dị rõ nét và nông dần về phía đông nam. Mặt cắt ngang cũng cho nét cấu trúc gần tương tự như phân đoạn địa hào Quỳnh Phú (hình 4d).

- Địa hào Cầu Lệ Bắc kéo dài gần 9 km, bị khống chế và kéo dài bởi cặp đứt gãy phương kinh tuyến, địa hào này hẹp dưới 2 km (?) và có thể được lấp đầy bởi trầm tích Miocen muộn (?).

b) Trên bình đồ hiện đại

Trung Phú Túc có thể chia thành các phụ trung lớp phủ (PTLP) trầm tích Pliocen - Đệ Tứ sau đây :

- PTLP Cầu Lệ Bắc (I) phủ lên địa hào hẹp Cầu Lệ Bắc phát triển theo phương kinh tuyến với bề rộng LPNQ trung bình ước tính gần 5 km, có giới hạn về phía nam - tây nam với PTLP Phú Túc bởi đứt gãy chính phương tây bắc - đông nam (F2) (hình 3a),

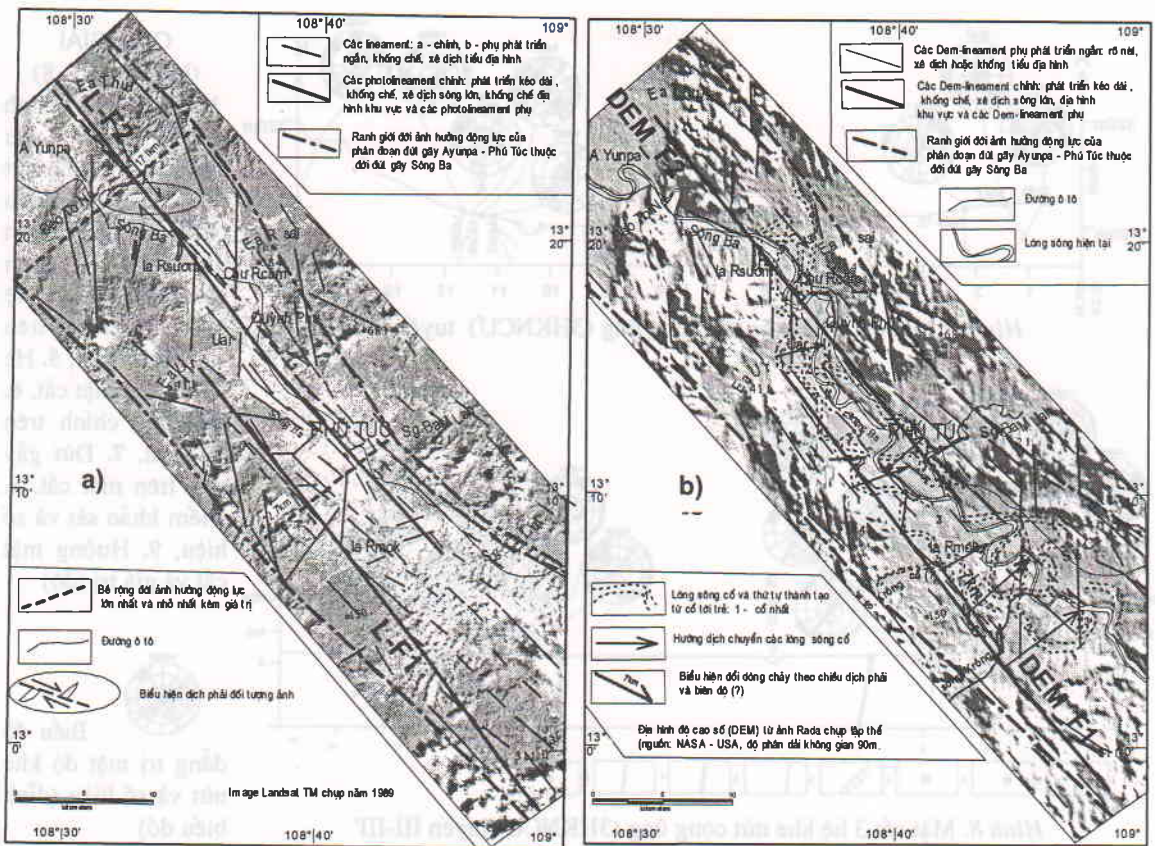
- PTLP Quỳnh Phú (II) kéo dài khoảng 16 km theo phương tây bắc - đông nam từ đông Ia Sương tới đông nam Phú Túc, phủ trùm lên địa hào Quỳnh Phú, với bề rộng lớp phủ gần 5 km, ranh giới hai bên PTLP trái hẹp gần song song với nhau.

- PTLP Đông Nam Ia Dreh (III) có ranh giới với PTLP Phú Túc bởi đứt gãy phương kinh tuyến Sg. Ba M'Lah, kéo dài khoảng 17 km theo phương tây bắc - đông nam với đặc trưng phát triển rộng dần ra ba phía : đông bắc, tây nam, đông nam, phủ trùm lên PĐDH Ia Dreh. Bề rộng trung bình của PTLP xấp xỉ 12 km với ranh giới PTLP lượn hình mạnh. Bề dày trung bình lớp phủ ở PTLP thay đổi từ vài mét ở rìa đến trên trăm mét ở trung tâm với xu thế bề dày vát mỏng dần về đông nam.

III. CÁC ĐỨT GỠ CHÍNH CỦA PHÂN ĐOẠN APFS

Đặc trưng kiến trúc phá hủy của APFS gồm hai đứt gãy chính (ĐGC) F.1 và ĐGC F.2, phương tây bắc - đông nam (hình 3a), phát triển theo kiểu so le phải, với vai trò khống chế hai bên địa hào Phú Túc. Trong phạm vi nghiên cứu, ĐGC F.1 kéo dài gần 43 km, từ khu vực suối Uar, men chìm theo rìa tây nam của trung Phú Túc và tiếp tục kéo dài qua khối phạm vi nghiên cứu về phía đông nam cho đến tận bắc Nha Trang (hình 1). ĐGC F1 đóng vai trò khống chế địa hào Phú Túc về phía tây nam, biểu hiện dị thường trên ảnh Landsat TM bởi một lineament chính L-F1 (hình 6a) kèm đôi mặt cao các lineament phụ, chiều dài cỡ 1 - 10 km, rõ nét ở khu vực TB Ia Rmok, kém rõ khi phát triển về phía đông nam. Biểu hiện của ĐGC F.1 trên mô hình độ cao số (DEM) bằng một dị thường DEM-F1 khá rõ (hình 6b). ĐGC F1 và các đứt gãy sinh kèm của nó, có mặt trượt cắm về phía đông bắc với góc dốc khoảng 80 - 84° (hình 7, 8, bảng 1-3).

ĐGC F2 khống chế địa hào Phú Túc về phía đông bắc, kéo dài theo phương tây bắc - đông nam, đi qua phía đông bắc Đèo Tona, rồi tiếp tục chạy chìm dưới rìa đông bắc của trung Phú Túc, cho đến Đông Nam Phú Túc khoảng 9 km thì có dấu hiệu kết thúc. Biểu hiện của đứt gãy trên ảnh Landsat (hình 6a) khá rõ nét bởi đôi dị thường lineament chính (L-F2) và đôi tầng cao các lineament phụ kéo dài qua khu vực đèo Tona đến Phú Túc và hơi lờ về phía đông bắc với xu thế tỏa rộng dần về phía đông nam. Trên DEM, đứt gãy có biểu hiện rõ nét từ khu vực đèo Tona tới Phú Túc bởi dị thường DEM-F2 (hình 6b) và không rõ khi đi về phía đông nam. Các DEM-lineament phụ phát triển gần song song với phương ĐGC F.2 nhưng với chiều dài hạn chế và tập trung chủ yếu ở cánh đông bắc hoặc ít hơn là



Hình 6. Biểu hiện phân đoạn đứt gãy Ayunpa - Phú Túc (APFS) trên : a) ảnh Landsat TM, b) địa hình độ cao số (DEM)

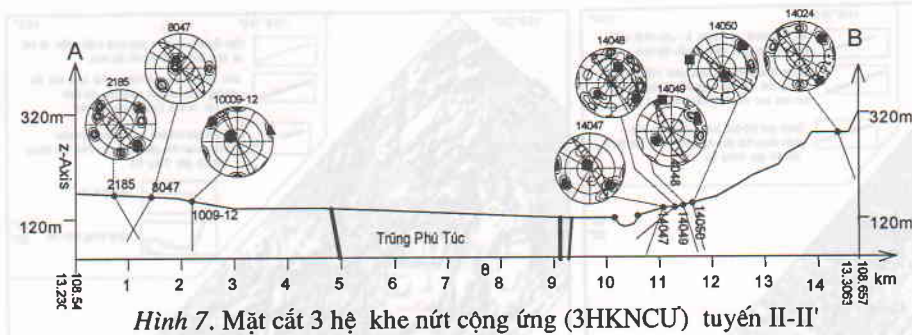
ở cánh tây nam của ĐGC F.2. Các đứt gãy sinh kèm gồm F.2.1, F.2.2, F.2.3, F.2.4 tham gia gây phức tạp hóa bình đồ cấu trúc nói chung và các cấu trúc địa hào có trước nói riêng (hình 4). Mặt trượt của ĐGC F.2 chủ yếu cắm đứng, trong khi đó các đứt gãy sinh kèm cắm chủ yếu từ đứng đến nghiêng về phía đông bắc, ít hơn là về phía tây nam (bảng 1-3, hình 7-9).

Kết quả nghiên cứu cho thấy bề rộng ảnh hưởng của APFS khoảng 12 - 17 km (hình 6a, 6b). Điều này cũng phù hợp với kết quả phân tích khe nứt sau đây.

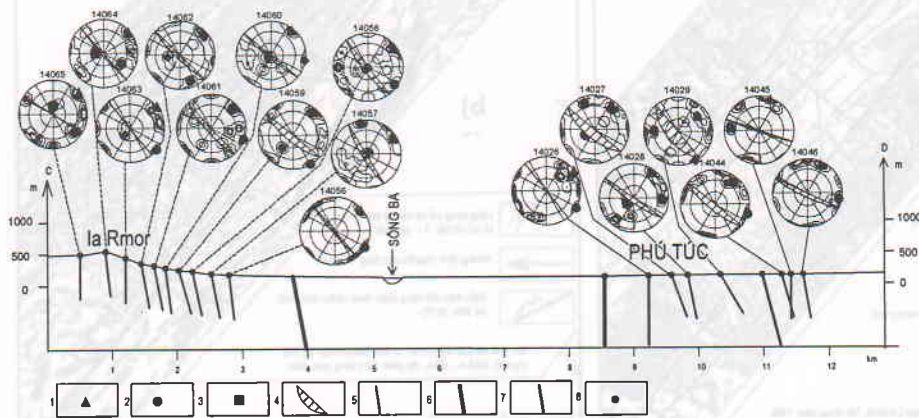
IV. ĐẶC ĐIỂM HÌNH ĐỘNG HỌC CÁC ĐỨT GỖ

Sinh kèm ĐGC F.1 gồm có các đứt gãy F.1.2, F.1.3, F.1.4 trải gần song song, nằm về phía đông bắc và tây nam của ĐGC F.1 (hình 3a). Chúng đóng vai trò phức tạp hóa địa hào Phú Túc và phát triển rất tuyến tính, bị giới hạn ở phía tây bắc bởi đứt gãy phương kinh tuyến Đông Ia Sương cắm về phía

đông góc khoảng 80°, tham gia không chế rìa tây bắc của địa hào Phú Túc. Biểu hiện dịch trái và phải dọc APFS được thể hiện rõ (hình 3a), đáng chú ý là biên độ lệch phải khoảng 7 km giữa dòng Krông Năng cổ (?) và hiện đại (hình 6b), 1,5 km giữa các đối tượng ảnh (hình 6a). Dọc theo ĐGC F.2, quan sát thấy kiểu vết trượt phải cắt qua vết trượt trái trên mặt trượt vì đứt gãy phương TB-ĐN (14008). Mặt trượt ĐGC F.2 cắm đứng với kiểu trượt thuận phải, góc vết xước 760 (14026 - 14027), kèm đới dập vỡ, cà nát rộng tới 20 m, phương tây bắc - đông nam, đã gây tiếp xúc kiến tạo giữa trầm tích Pliocen ở cánh tây nam và trôi lộ móng đá granodiorit ở cánh đông bắc đứt gãy (hình 3a). Các đứt gãy sinh kèm của ĐGC F.2 như đứt gãy F.2.2, F.2.3, F.2.4 trải gần song song với ĐGC F.2 ở đông bắc Phú Túc, nhưng từ đây, chúng có xu thế tỏa ra và chuyển phương phát triển từ TB-ĐN sang TTB-ĐĐN, đến á vĩ tuyến khi tới khu vực sông Ba Hạ, phản ánh đứt gãy chính F2 có dấu hiệu kết thúc sự phát triển khi qua khỏi Phú Túc. Các đứt gãy sinh



Hình 7. Mặt cắt 3 hệ khe nứt cộng ứng (3HKNCU) tuyến II-II'



Hình 8. Mặt cắt 3 hệ khe nứt cộng ứng (3HKNCU) tuyến III-III'

CHÚ GIẢI

(hình 7, hình 8)

1. Hệ khe nứt chính (KNC) trên cầu chiếu,
2. Hệ khe nứt phụ (KNP) trên cầu chiếu,
3. Hệ khe nứt thứ yếu (KNTY) trên cầu chiếu,
4. Mặt hệ khe nứt chính trên cầu chiếu trên,
5. Hệ KNC trên mặt cắt,
6. Đứt gãy chính trên mặt cắt,
7. Đứt gãy phụ trên mặt cắt,
8. Điểm khảo sát và số hiệu,
9. Hướng mặt cắt và giá trị (độ)



Biểu đồ đẳng trị mật độ khe nứt và số hiệu (đỉnh biểu đồ)

Bảng 1. Kết quả phân tích khe nứt bằng phương pháp 3HKNCU tuyến II-II'

Điểm khảo sát	Hệ khe nứt			Mặt trượt đứt gãy		Kiểu trượt	Đất đá chứa khe nứt
	Chính	Phụ	TY	Hướng cắm	Góc cắm		
Đứt gãy chính phía tây nam trùng Phú Túc (ĐGCTN)							
2185	50°∠60°	140°∠64°	?	ĐB	60°	Bp	Granodiorit (T _{2VC})
8047	229°∠61°	334°∠25°	90°∠70°	TN	61°	Bp-Ngh	Granodiorit (T _{2VC})
1009-12	70°∠90°	310°∠80°	307°∠20°	CD	90°	Bp	Granodiorit (T _{2VC})
Đứt gãy chính phía đông bắc trùng Phú Túc (ĐGCĐB)							
14047	239°∠70°	130°∠62°	328°∠10°	TN	70°	Bp - Th	Granit
14048	232°∠41°	121°∠73°	24°∠41°	TN	41°	Th-Bp	Granit
14049	62°∠73°	240°∠40°	334°∠84°	ĐB	73°	Th	Granit
14050	40°∠76°	161°∠16°	285°∠87°	ĐB	76°	Ngh-Bp	Granit
14024	50°∠70°	140°∠79°	?	ĐB	70°	Bp	Granodiorit (P bg)

Chỉ dẫn (bảng 1-3) : Bt - bằng trái, Bp - bằng phải, Th- thuận, Ngh - nghịch, Ng-Bp - nghịch bằng phải, σ_1 - trục ứng suất nén ép cực đại, σ_2 - trục ứng suất trung, σ_3 - trục ứng suất căng giãn cực tiểu, *nt* - hệ tầng Nha Trang, *đc* - phức hệ Đèo Cả, *đq* - phức hệ định quán, *vc* - phức hệ Vân Canh, *kt* - hệ tầng Kon Tum, *đr* - hệ tầng Đakrông, K - Creta, T₂ - Trias giữa

kèm đó thể hiện sự uốn cong quay bẻ lõm về phía đông bắc (hình 6a, b) cũng phản ánh mặt trượt của

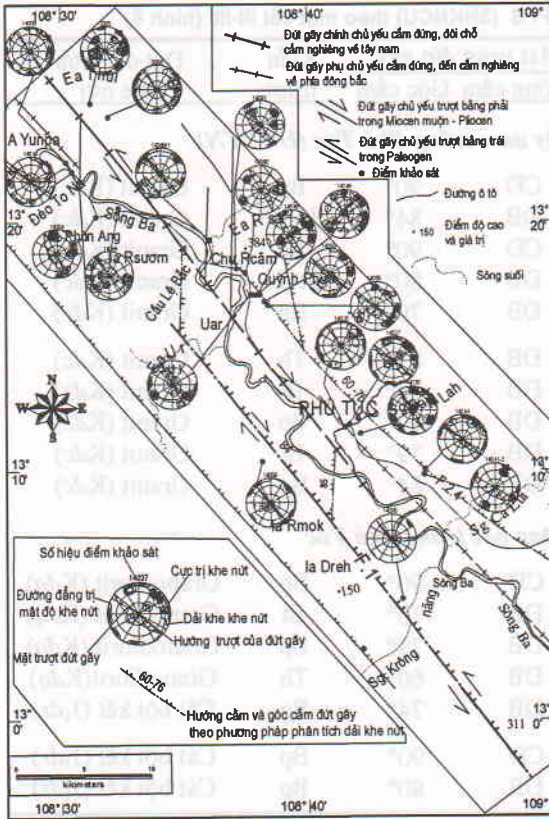
chúng cắm về phía đông bắc là chủ yếu. APFS ở cát dịch phải đối mạch khoáng hóa sulfua đa kir

Bảng 2. Thế nằm và cơ chế dịch chuyển của APFS (3HKNCU) theo mặt cắt III-III' (hình 8)

Điểm khảo sát	Hệ khe nứt			Mặt trượt đứt gãy		Kiểu trượt	Đất đá chứa khe nứt
	Chính	Phụ	TY	Hướng cắm	Góc cắm		
Đứt gãy chính và các đứt gãy sinh kèm phía tây nam trung Phú Túc (ĐGCTN)							
14065	49°∠90°	128°∠69°	360°∠19°	CĐ	90°	Bp	Granit (Kđc)
14064	49°∠84°	120°∠50°	270°∠21°	ĐB	84°	Bp-Th	Granit (Kđc)
14063	50°∠89°	129°∠89°	246°∠13°	CĐ	90°	Bp	Granit (Kđc)
14062	45°∠80°	160°∠69°	260°∠30°	ĐB	80°	Bt-Th	Granit (Kđc)
14061	48°∠79°	109°∠87°	?	ĐB	79°	Bp	Granit (Kđc)
14060	39°∠83°	236°∠7°	99°∠88°	ĐB	83°	Th	Granit (Kđc)
14059	40°∠75°	149°∠87°	220°∠40° (?)	ĐB	75°	Bt	Granit (Kđc)
14058	52°∠79°	124°∠80°	256°∠29°	ĐB	79°	Bp	Granit (Kđc)
14057	60°∠79°	349°∠80°	58°∠5°	ĐB	79°	Bt	Granit (Kđc)
14056	50°∠84°	119°∠87°	?	ĐB	84°	Bp	Granit (Kđc)
Đứt gãy chính và các đứt gãy sinh kèm phía đông bắc trung Phú Túc							
14026	243°∠89°	120°∠89°	?	CĐ	90°	Bp	Granodiorit (Kđq)
14027	40°∠70°	339°∠71°	240°∠26°	ĐB	70°	Bt	Granodiorit (Kđq)
14028	35°∠79°	92°∠70°	228°∠20°	ĐB	79°	Bp	Granodiorit (Kđq)
14029	50°∠60°	271°∠55°	152°∠85°	ĐB	60°	Th	Granodiorit (Kđq)
14044	39°∠74°	107°∠87°	?	ĐB	74°	Bp	Cát bột kết (J _{1đr})
14045	20°∠89°	275°∠70°	?	CĐ	90°	Bp	Cát bột kết (J _{1đr})
14046	25°∠80°	101°∠79°	?	ĐB	80°	Bp	Cát bột kết (J _{1đr})

Bảng 3. Kết quả phân tích khe nứt bằng phương pháp dài khe nứt và kiến tạo động lực dọc theo APFS (minh họa hình 9)

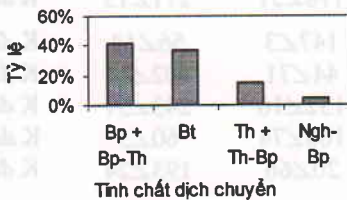
Điểm khảo sát	Mặt trượt	Phương trượt	Kiểu trượt	Kiến tạo động lực			Tuổi đá chứa khe nứt
				σ ₁	σ ₂	σ ₃	
2065	40°∠90°	310°∠2°6	Bt	188∠46	310∠27	52∠32	K nt
14009	54°∠90°	324°∠0°	Bt	117∠0	27∠90	207∠0	K nt
2068	58°∠90°	268°∠0°	Bt	178∠0	88∠90	267∠0	K nt
14004	60°∠78°	353°∠0°	Bt	214∠37	38∠53	305∠2	E pr
14011	40°∠90°	313°∠28°	Bp	297∠39	121∠51	29∠2	K nt
14088	230°∠63°	146°∠12°	Bp	351∠22	212∠62	88∠17	K nt
14088-1	51°∠78°	139°∠8°	Bt	285∠10	68∠77	194∠7	K nt
14091	50°∠68°	?	Bt	281∠16	58∠68	187∠14	K đc
14090	240°∠70°	?	Bp	188∠8	290∠56	92∠32	K đc
14047	239°∠70°	323°∠12°	Bp-Th	04∠39	178∠51	271∠13	K đc
14048	232°∠41°	200°∠40°	Th-Bp	246∠76	147∠3	56∠14	K đc
14049	62°∠73°	339°∠18°	Th	294∠7	44∠71	202∠18	K đc
14050	40°∠76°	320°∠35°	Ng-Bp	31∠35	132∠16	243∠51	K đc
14026	243°∠89°	153°∠11°	Bp	329∠16	166∠74	60∠5	K đq
14027	40°∠70°	318°∠21°	Bt	284∠3	20∠66	193∠24	K đc
14030	60°∠78°	146°∠17°	Bp	4∠10	118∠68	270∠20	T ₂ vc
14041-2	32°∠58°	32°∠58°	Th	32∠85	122∠0	212∠5	(N ₂ kt)
14044	40°∠76°	130°∠1°	Bp	163∠12	18∠75	255∠8	(J _{1đr})



Hình 9. Hướng cắm và góc cắm của APFS theo phương pháp dải khe nứt (DKN) [4]

phương kinh tuyến - á kinh tuyến với biên độ gần 16 km (hình 3a), xấp xỉ bằng độ dài của phân đoạn địa hào Quỳnh Phú.

Kết quả đo và phân tích khe nứt (hình 7, 8, 9, bảng 1, 2) cho thấy ĐGC F.1 cắm chủ yếu về phía đông bắc với góc rất dốc phổ biến từ 75 đến 84°, và ĐGC F.2 cắm đứng là chủ yếu, nhưng các đứt gãy sinh kèm lại cắm chủ yếu về phía đông bắc với góc dốc thay đổi từ 60 đến 75°, ít hơn là về phía tây nam với góc từ 41 đến 70°. Đồng thời có thể thấy



a) Phương pháp dải khe nứt (DKN) [4]

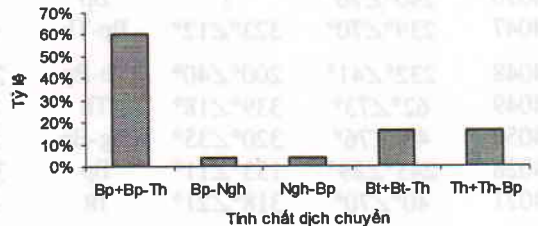
APFS hoạt động với 3 pha rõ rệt theo thứ tự từ cũ đến trẻ : pha 1 với tính chất trượt bằng trái là chủ yếu đến ít hơn là trượt bằng trái thuận ; pha 2 chủ yếu là trượt bằng phải là chính đến kém hơn là bằng phải - thuận, pha 3 chủ yếu là thuận - bằng phải với hợp phần thuận là ưu thế (hình 10).

Theo các mô hình bốn trũng pull-apart (hình 11) của J.C. Crowell (1970), A. Aydin & A. Nur (1982), P. Segall & D.D. Pollar (1980) và R.H. Sibson (1985) (trong [16]), về mặt hình thái, phân đoạn địa hào Quỳnh Phú có cơ chế phát triển giống cơ chế tạo bốn trũng pull-apart với một số dấu hiệu : đặc trưng bình đồ hình thái dạng thoi (hình 3b), được khống chế hai bên bởi các đứt gãy chính F.1 và F.2 tương quan theo kiểu so le phải, cấu trúc địa hào bất cân xứng liên quan rõ nét đến đặc trưng trượt bằng phải với biên độ tới 16 km của phân đoạn Ayunpa - Phú Túc chủ yếu trong Miocen muộn. Tuy nhiên, còn quá sớm để kết luận phân đoạn địa hào Quỳnh Phú là một bốn trũng pull - apart thực sự. Điều này cần phải chứng minh bằng quy luật phát triển trầm tích như : sự dịch chuyển các trung tâm trầm tích (depocenter) về một phía, tốc độ sụt lún nhanh, sự trẻ dần các trầm tích lấp đầy bồn về một hướng, tương trầm tích thay đổi đột ngột... như các bốn pull-apart điển hình (Ridge Basin, California, USA), địa hào Eilat (vịnh Aquaba). Đây là vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu.

V. CÁC KIẾN TRÚC (CẤU TẠO) LÔNG CHIM HOẶC SINH KÈM ĐỨT GỖ

Địa hào Cầu Lộ Bắc được phát triển như kiến trúc lông chim của ĐGC F.2 (hình 3a) và chỉ ra kiểu trượt phải của đứt gãy này trong Miocen muộn.

Đọc theo APFS phát triển rõ nét các kiến trúc đứt gãy kiểu lông chim phương kinh tuyến, á kinh tuyến như đứt gãy Tây Ia Surom, đứt gãy kinh tuyến Đông Ia Surom và Nam Phú Túc (đứt gãy giới hạn phía tây bắc và đông nam PĐĐH Quỳnh Phú). Các

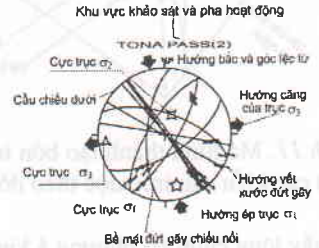
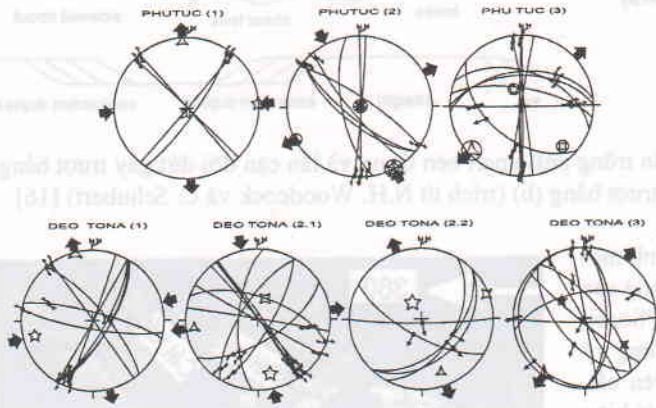


b) Phương pháp 3HKNCU

Hình 10. Tính chất hoạt động của APFS thuộc đới đứt gãy Sông Ba

TTUSKT ở khu vực Phú Túc theo thứ tự từ cổ đến trẻ có thể tương ứng với 3 pha biến dạng khác nhau : pha 1 có TTUSKT trượt bằng với ép nén ngang phương á vĩ tuyến, có lẽ chủ yếu trong Miocen sớm - giữa ; pha 2 có TTUSKT trượt bằng với ép nén ngang phương BTB-NĐN, chủ yếu trong Miocen

muộn và có hiện tượng hoán vị các trục ứng suất giữa σ_1 và σ_3 với TTUSKT tách giãn phương chủ yếu TB - ĐN (khu vực đèo Tona) ; pha 3 với TTUSKT tách giãn phương ĐB - TN (hình 12, bảng 4) chủ yếu trong Pliocen - Đệ Tứ. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả các phân tích khác nêu trên.



Hình 12. Khôi phục cổ ứng suất và tách các pha biến dạng trong Kainozoi dọc theo phân đoạn đứt gãy APFS (phương pháp INVD của J. Angelier, 1994)

Bảng 4. Khôi phục và tách các trạng thái cổ ứng suất dọc APFS minh họa cho hình 12

Vị trí khảo sát	TT pha	Chế độ US	σ_1		σ_2		σ_3		ϕ	RUP	α
			HD	GD	HD	GD	HD	GD			
Khu vực Phú Túc											
PHUTUC(1)	1	S - R	87	1	186	84	357	6	0.5	3	1
PHUTUC (2)	2	S - N	153	0	57	89	243	1	0.2	35	1
PHUTUC (3)	3	N	334	69	136	20	228	6	0.7	32	16
Khu vực đèo Tona											
TONA PASS (1)	1	S - N	256	18	84	72	346	2	0.7	21	8
TONA PASS (2_1)	2	S - N	168	22	19	64	263	12	0.4	26	6
TONA PASS (2_2)	2	N	308	57	125	33	150	15	0.95	27	9
TONA PASS (3)	3	N	299	85	124	5	214	0	0.7	34	10

Chỉ dẫn : R - chế độ ứng suất, S - trượt bằng, R - nghịch, N - thuận, HD, GD - hướng dọc và góc dốc trục ứng suất (độ), ϕ - tỷ số ứng suất [$\phi = (\sigma_2 - \sigma_3) / (\sigma_1 - \sigma_3)$], RUP - tiêu chuẩn chất lượng với phương pháp INVD [từ 0 % (ứng suất cắt lý thuyết song song với vết xước thực cùng chiều và ứng suất cắt cực đại) tới 200 % (ứng suất cắt lý thuyết cực đại, song song với vết xước thực nhưng ngược chiều), chấp nhận với RUP = 75 %], α - góc lệch giữa vector ứng suất cắt lý thuyết và vết xước thực

2. Đặc điểm hoạt động của APFS trong Kainozoi muộn

Từ các dẫn liệu nêu trên có thể thấy APFS chủ yếu hoạt động trong Kainozoi muộn, trước đó biểu hiện hoạt động không rõ. Kết quả các phân tích trong công trình này có thể chia đặc điểm hoạt động trong Kainozoi muộn của APFS thành ba pha biến dạng chính (D) : pha 1 (D1) có lẽ trong Miocen sớm -

giữa, pha 2 (D2) trong Miocen muộn, pha 3 (D3) trong Pliocen - Đệ Tứ.

+ Pha D1 với TTUSKT trượt bằng là chính để bằng - giãn, trục ứng suất σ_1 nén ngang phương á vĩ tuyến, σ_3 nằm gần ngang có phương BTB - NĐN σ_2 cắm dốc (hình 12, bảng 3, 4). Ở khu vực Phú Túc trạng thái ứng suất trong pha này chủ yếu là trượt bằng trái - nghịch (hình 12, bảng 4). APFS hoạt

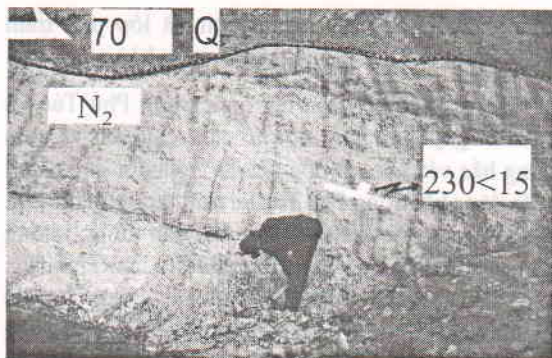
động theo cơ chế trượt bằng trái đến trái - thuận và có lẽ không có sự hình thành bồn trũng.

+ *Pha D2* có đặc điểm TTUSKT trượt bằng là chính, trục nén σ_1 có thể nằm $168\angle 22^\circ$ (phương BTB - NĐN) ; trục trung gian σ_2 cắm dốc góc tới 64° và trục căng σ_3 là $263\angle 12^\circ$ (phương á vĩ tuyến) (bảng 4, hình 12). Các ĐGC F1 và ĐGC F2 tương quan theo kiểu so le phải đã hoạt động với kiểu trượt bằng phải đến phải - thuận, cắt dịch đới khoáng hóa sulfur đa kim phương kinh tuyến (hình 3a) với biên độ tới 16 km. Kết quả là sự hình thành nên các trũng sụt hẹp dạng địa hào bất cân xứng như địa hào Cầu Lệ Bắc, địa hào Phú Túc bị khống chế hai bên bởi ĐGC F1 và ĐGC F2. PĐĐH Quỳnh Phú (hình 3b) có thể đã hoạt động với cơ chế kéo toạc kiểu pull-apart (hình 11) [15], được lấp đầy bởi các trầm tích Miocen muộn chủ yếu là vụn thô phân chọn trung bình kém tương sông đa dòng, hồ, đầm [3, 5]. Vào cuối pha 2 có sự nâng nên hoặc nghịch đảo kiến tạo được đánh dấu bởi mặt bất chỉnh hợp vào cuối Miocen muộn (hình 5) và sự kết thúc của pha 2.

+ *Pha D3* có đặc trưng xuyên suốt là TTUSKT tách giãn - trượt bằng là chính, ít hơn là trượt bằng - giãn, với trục căng σ_3 nằm ngang ($214-218^\circ \angle 0-6^\circ$) phương ĐB - TN, trục ép σ_1 cắm dốc và trục trung gian σ_2 nằm ngang. Có thể chia pha này làm hai phụ pha biến dạng (PPBD) : D3.1 trong cuối Pliocen và D3.2 trong Đệ Tứ.

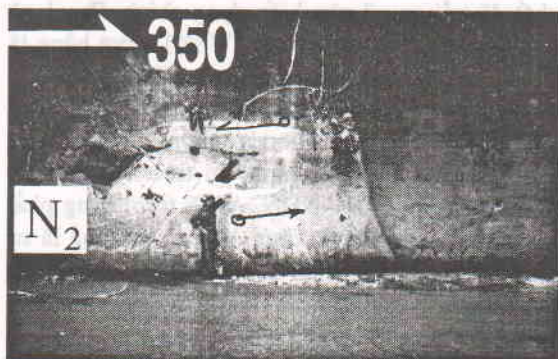
- PPBD D3.1 chủ yếu hoạt động trong Pliocen : APFS hoạt động với kiểu trượt bằng phải - thuận đến thuận - bằng phải, gây sụt lún điều hòa dọc các cấu trúc địa hào có trước, song có lúc nhanh lúc chậm tạo nên lớp phủ trầm tích Pliocen mang tính xen nhịp thô - mịn, phủ trùm cả hai bên địa hào có trước nằm dưới. Vào cuối Pliocen - đầu Đệ Tứ có sự nghịch đảo kiến tạo hoặc nâng lên mạnh đánh dấu sự kết thúc của phụ pha này. Di chỉ biến dạng của D3.1 là mặt bất chỉnh hợp rõ rệt giữa Pliocen và Đệ Tứ (ảnh 3, hình 5) và các phun trào basalt ở đông nam Phú Túc phủ lên trầm tích Pliocen kèm theo là sự tái hoạt động hoặc sinh mới hệ thống khe nứt - đứt gãy có trước với phương khác nhau, xuyên cắt dịch chuyển các trầm tích Pliocen (ảnh 2, ảnh 4), gây nên các chuyển động xoay khối, tạo thể nằm cấu trúc cắm đơn nghiêng về phía tây nam (hình 3a, hình 4). Có thể nói di chỉ biến dạng của phụ pha D3.1 là rõ nét nhất, gặp ở hầu hết các điểm khảo sát trên các trầm tích Pliocen dọc theo trũng Phú Túc.

- PPBD D3.2 trong Đệ Tứ : APFS hoạt động chủ yếu với tính chất thuận - bằng phải là chính song



Ảnh 3. Bất chỉnh hợp giữa trầm tích Pliocen và Đệ Tứ (Quỳnh Phú - 14002) và thể nằm ($230\angle 15^\circ$).

Ảnh Đồ Văn Lĩnh



Ảnh 4. Mặt trượt trái của đứt gãy phương $170 - 350^\circ$ cắm đứng trong trầm tích Pliocen (Phú Túc - 14025). Ảnh Đồ Văn Lĩnh

tốc độ so với D3.1 yếu hơn nhiều, chi phối sự nâng hạ điều hòa dọc theo trũng Phú Túc được phản ánh bởi lớp phủ mỏng trầm tích Đệ Tứ chỉ dày vài chục mét và sự tồn tại các hệ thống bậc thêm IV, III, II, I. Cánh tây nam APFS trong D3.2 có xu thế nâng tương đối so với cánh đông bắc. Điều này được biểu hiện bởi hệ thống thêm lệch và sự dịch chuyển lòng sông cổ (hình 6b) về phía rìa đông bắc của trũng Phú Túc. Hiện tại, APFS thuộc đới đứt gãy Sông Ba vẫn có biểu hiện hoạt động với các hiện tượng trượt, sụt lún, địa nhiệt, thoát khí radon cao.

KẾT LUẬN

Đặc trưng cấu trúc của phân đoạn Ayunpa - Phú Túc thuộc đới đứt gãy Sông Ba với bề rộng ảnh hưởng trong khoảng 12 - 17 km gồm hai đứt gãy chính gần song song nhưng theo kiểu so le phải, phương TB-ĐN, phân bố ở phía đông bắc và tây nam trũng Phú Túc, đã khống chế, chi phối sự hình thành và phát

triển các địa hào Miocen muộn và lớp phủ trầm tích Pliocen - Đệ Tứ phủ trên các địa hào này.

Đứt gãy chính phía tây nam trùng Phú Túc và các đứt gãy sinh kèm với nó cắm chủ yếu về phía đông bắc với góc rất dốc (75-84°) và đứt gãy chính phía đông bắc trùng Phú Túc lại cắm đứng là chủ yếu, tạo nên cấu trúc kiểu địa hào bất cân xứng, không chế sự phân bố và phát triển của địa hào Phú Túc. Các đứt gãy sinh kèm với đứt gãy chính ở phía đông bắc trùng Phú Túc cắm chủ yếu về phía đông bắc với góc dốc thay đổi từ 60 đến 75°, ít hơn là cắm đứng, đôi chỗ lại cắm về phía tây nam với góc từ 41 đến 70°.

Trong Kainozoi muộn, hoạt động của APFS ít nhất đã trải qua 3 pha biến dạng chính. Pha 1 có tuổi Miocen sớm - giữa với TUSKT trượt bằng là chính, với trục ép nén nằm ngang theo phương á vĩ tuyến, APFS trượt bằng trái đến thuận trái là chủ yếu. Pha 2 có tuổi Miocen muộn với đặc trưng TUSKT trượt bằng là chính với trục nén ép nằm ngang phương BTB - NĐN. APFS trượt bằng phải là chủ yếu với biên độ dưới 16 km. Kết quả là sự hình thành và phát triển các cấu trúc địa hào bất cân xứng được lấp đầy các trầm tích Miocen muộn. Trong đó, phân đoạn địa hào Quỳnh Phú, có lẽ đã hình thành với cơ chế trượt bằng kéo tách kiểu pull-apart (?) do cặp đứt gãy chính tương quan theo kiểu so le phải trượt phải tạo nên. Pha 3 có tuổi Pliocen - Đệ Tứ (gồm 2 phụ pha : Pliocen và Đệ Tứ) xuyên suốt bởi TUSKT tách giãn - trượt bằng là chính, APFS hoạt động với kiểu trượt thuận - phải đến phải thuận làm biến dạng mạnh mẽ các cấu trúc trước đó, hình thành nên bức tranh cấu trúc của APFS như ngày nay. Hiện tại APFS vẫn có biểu hiện hoạt động.

Lời cảm ơn : tác giả xin chân thành cảm ơn sự đóng góp các ý kiến quý báu của Ts Phạm Huy Long trong quá trình khảo sát thực địa và cố vấn khoa học cho bài báo. Cảm ơn sự động viên và quan tâm giúp đỡ của Ts Kh Lê Duy Bách và Pgs Ts Vũ Đình Chính. Đề án Krong Pa - Đoàn địa chất II, Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam (U2 - SVGMD) đã tạo điều kiện hoàn thành công trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] J. ANGELIER, 1994 : Fault slip and paleostress reconstruction, 53-100, Continental Deformation, Pergamon Press, University of Bristol, UK.

[2] NGUYỄN XUÂN BAO (chủ biên), 2000 : Báo cáo "Kiến tạo và sinh khoáng Nam Việt Nam". Lưu trữ Cục địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

[3] TRỊNH XUÂN CƯỜNG, 2007 : Mô hình trầm tích hiện đại áp dụng nghiên cứu đặc trưng đá chứa lục nguyên bể Cửu Long. Tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam, lần thứ 5, 257 - 267. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[4] DANILOVITCH, 1963 : Phương pháp phân tích dải khe nứt trong nghiên cứu đứt gãy. Nxb "Nauka", Moskva (Ngã văn).

[5] LÊ VĂN HIỀN, H.I. PETERSEN, L.H. NIELSEN 2005 : Kết quả nghiên cứu địa hóa giếng khoan Enrec -1 ở trùng Sông Ba : một bằng chứng của đá mẹ sinh dầu tuổi Miocen và ý nghĩa của nó đối với các trầm tích ở Việt Nam. Tuyển tập báo cáo hội nghị Khoa học - Công nghệ 30 năm đầu khí Việt Nam, 1 380- 386. Nxb Khoa học và Kỹ Thuật, Hà Nội.

[6] PHẠM VĂN HÙNG, 2005 : Đặc điểm hoạt động Tân kiến tạo của đới đứt gãy Ia Sir - Sông Ba Nam Trung Bộ. Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học 60 năm Địa chất Việt Nam, 80 - 88, Hà Nội.

[7] ĐỖ VĂN LĨNH, 2003 : Đặc điểm biến dạng kiến tạo các thành tạo trầm tích phun trào Mesozoic khu vực Núi Khôn và mối liên quan với khoáng hóa thiếc. Luận văn Ths Địa chất. Lưu trữ Thư viện Địa học Bách khoa - Đại học Quốc gia Tp Hồ Chí Minh

[8] PHẠM HUY LONG và nnk, 2001 : Kiến tạo đứt gãy lãnh thổ Nam Việt Nam. Địa chất tài nguyên môi trường Nam Việt Nam. Tp Hồ Chí Minh.

[9] LÊ THỊ NGHINH, ĐÀO THỊ MIÊN, PHA ĐÔNG PHA, 1996 : Đặc điểm trầm tích Kainozoi đới đứt gãy Sông Ba. Địa chất Tài nguyên, 1, 247- 251, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[10] PHAN ĐÔNG PHA, LÊ THỊ NGHINH, KIẾM QUÝ NAM, NGUYỄN XUÂN HUYỀN, 2007 : Đặc điểm phân bố và điều kiện tích tụ các thành tạo s bentonit và diatomit vùng Cheo Reo, Phú Túc và cao nguyên Văn Hòa. Tc Địa chất, 299, 50-59, Hà Nội.

[11] C. RANGIN et al, 1995 : Cenozoic deformation of Central and South Việt Nam. Tectonophysics 251, 179 - 196. Elsevier Science.

[12] D. ROQUES, 1996 : Tectonique cenozoïque la marge centre Viet Nam : Implications pour l'ouverture de la mer de chine méridionale. These de doctorat de l'universite Pierre et Marie Curie, Paris 6.

[13] TRẦN HỮU THÂN và nnk, 2003 : Lịch sử tiến hoá cổ kiến tạo và nhận dạng các bẫy chứa dầu khí trong bể trầm tích Phú Khánh. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHCN "Viện Dầu khí : 25 năm xây dựng và trưởng thành".

[14] TRẦN NGỌC TOÀN, NGUYỄN HỒNG MINH, Bể trầm tích Phú Khánh và tài nguyên dầu khí. Địa chất và Tài nguyên Dầu khí Việt Nam, 243 - 267. Nxb Khoa học và Kỹ Thuật, Hà Nội.

[15] CAO ĐÌNH TRIỀU, PHẠM HUY LONG, 2002 : Kiến tạo đứt gãy lãnh thổ Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.

[16] N.H. WOODCOCK and C. SCHUBERT, 1994 : Continental strike-slip tectonics, 251-263, Continental Deformation, Pergamon Press, University of Bristol, UK.

[17] NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : Về hoàn cảnh địa động lực Tân kiến tạo miền Nam Trung Bộ. Tạp chí Địa chất, 202-203, 28-32, Hà Nội.

SUMMARY

Structural and active characteristics of Ayunpa - Phu Tuc segment belong to Song Ba fault zone

The Ayunpa - Phu Tuc segment belong to Sông Ba fault zone (APFS) consist of 2 main faults with

NW - SE strike develop nearly paraneal and its type is right - overstep or releasing overstep, located to the NE and SW Phu Tuc basin : the main fault to the SW Phu Tuc basin slope forward to NE with angle of 75 - 84° and the main fault to the NE Phu Tuc basin slope forward to the vertical. They have controlled generation and development of Phu Tuc basin during Late Miocene to Quaternary. The result generated graben structures to be filled by Late Miocene continental sedimentary and these graben structures was covered by Pliocene-Quaternary sediment formation. APFS have been experienced at least by three deformation phases (D) during Late Cenozoic : Phase D1 could have actived during Early-Middle Miocene under strike-slip stress regime with stress axis (σ_1) of sub-latitude strike, APFS would have been left-lateral strike-slip fault ; Phase D2 could have been actived during Late Miocene with σ_1 striking NNW-SSE, it would have been the dextral-transension fault segment, result in generation a Quynh Phu rhomb graben as pull-apart basin (?) ; Phase D3 could have been during Pliocene - Quaternary, APFS is normal - dextral or dextral - normal fault under transtension principal stress regime with σ_3 of NE-SW strike. Deformed relict of phase D3 have done morden principal structural map. Today, APFS still has active manifestations as landslide, hot spring, radon gas, earthquake along Song Ba fault zone.

Ngày nhận bài : 25-10-2005

Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Nam